

PCT

世界知的所有権機関
国際事務局

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

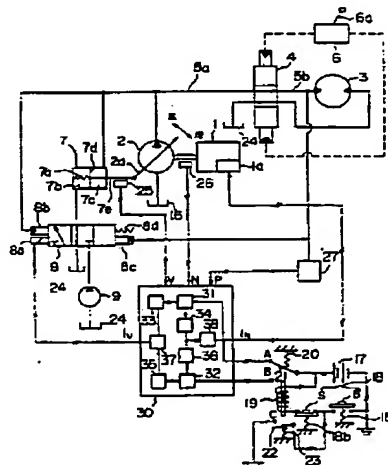
(51) 国際特許分類 E02F 9/22	A1	(11) 国際公開番号 WO 93/06314
(21) 国際出願番号 (22) 国際出願日	PCT/JP92/01225 1992年9月25日(25. 09. 92)	(43) 国際公開日 1993年4月1日(01.04.1993)
(30) 優先権データ 特願平3/274930 1991年9月27日(27. 09. 91) JP		添付公開書類 国際調査報告書
(71) 出願人(米国を除くすべての指定国について) 株式会社 小松製作所 (KABUSHIKI KAISHA KOMATSU SEISAKUSHO)(JP/JP) 〒107 東京都港区赤坂二丁目3番6号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人(米国についてのみ) 高村藤寿(TAKAMURA, Fujitoshi)(JP/JP) 原阿良尚(HARAOKA, Yoshinao)(JP/JP) 〒573 大阪府枚方市上野3-1-1 株式会社小松製作所 大阪工場内 Osaka, (JP) (74) 代理人 弁理士 穂爪良彦(HASHIZUME, Yoshihiko) 〒107 東京都港区赤坂二丁目3番6号 小松ビル6階内 Tokyo, (JP) (81) 指定国 AT(欧州特許), BE(欧州特許), CH(欧州特許), DE(欧州特許), DK(欧州特許), ES(欧州特許), FR(欧州特許), GB(欧州特許), GR(欧州特許), IE(欧州特許), IT(欧州特許), LU(欧州特許), MC(欧州特許), NL(欧州特許), SE(欧州特許), US.		

(54) Title : HYDRAULIC OIL AMOUNT CHANGE-OVER CONTROLLING DEVICE FOR HYDRAULIC EXCAVATOR

(54) 発明の名称 油圧式掘削機械における作業油量切換制御装置

(57) Abstract

A hydraulic oil amount change-over controlling device for a hydraulic excavator adapted to set an oil amount at an optimum level by controlling through load-sensing a hydraulic pump by in turn setting the excavator to a low-horse power mode for an operation such as breaker work performed with less oil amount than for a normal digging operation with an engine for driving the hydraulic pump being driven at revolutions permitting small fuel consumption. The device of the present invention comprises a variable-capacity hydraulic pump (2), an engine (1) for driving the hydraulic pump, an actuator (3) driven by the hydraulic pump, an operation valve (4) installed on a pipeline between the hydraulic pump and the actuator, and load-sensing controlling devices (7, 8) for the hydraulic pump, and further a controller (30) for receiving signals fed from a sensor (25) for sensing the capacity of the hydraulic pump, a sensor (26) for sensing the number of revolutions of the engine, a sensor (27) for sensing the hydraulic pressure of the actuator, and operation mode change-over devices (17, 23), respectively, calculating a control signal allowing the engine to be driven at a predetermined horse power designated by the operation mode change-over devices and with a minimum fuel consumption and sending the signal to the load-sensing controlling device and a governor driving device (1a) for the engine.



BEST AVAILABLE COPY

(57) 要約

油圧式掘削機械において、通常の掘削作業に対して少ない油量で行われるブレーカ作業等では、低馬力モードを設定することによって油圧ポンプをロードセンシング制御して最適な油量に設定すると共に、油圧ポンプを駆動するエンジンが低燃費となる回転数で駆動される作業油量切換制御装置に関する。本発明では可変容量型油圧ポンプ(2)と、該油圧ポンプを駆動するエンジン(1)と、油圧ポンプによって駆動されるアクチュエータ(3)と、油圧ポンプとアクチュエータ間の管路に介在する操作弁(4)と、油圧ポンプのロードセンシング制御装置(7, 8)からなり、油圧ポンプの容量センサ(25)と、エンジンの回転数センサ(26)と、アクチュエータの油圧センサ(27)と、作業モード切換装置(17~23)からの各信号を入力し、前記作業モード切換装置により指定された所定馬力においてエンジンが最小燃費で運転される制御信号を演算し、前記ロードセンシング制御装置と、エンジンのガバナ駆動装置(18)に出力するコントローラ(30)とにより構成される。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT オーストリア
AU オーストラリア
BB パルバードス
BE ベルギー
BF ブルキナファソ
BG ブルガリア
BJ バナン
BR ブラジル
CA カナダ
CF 中央アフリカ共和国
CG コンゴ
CH スイス
CI コートジボアール
CM カメルーン
CS チェッコスロヴァキア
CZ チェッコ共和国
DE ドイツ
DK デンマーク
ES スペイン

FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GB イギリス
GN ギニア
GR ギリシャ
HU ハンガリー
IE アイルランド
IT イタリア
JP 日本
KP 朝鮮民主主義人民共和国
KR 大韓民国
LI リヒテンシュタイン
LK スリランカ
LU ルクセンブルグ
MC モナコ
MG マダガスカル
ML マリ
MN モンゴル

MR モーリタニア
MW マラウイ
NL オランダ
NO ノルウェー
NZ ニュージーランド
PL ポーランド
PT ポルトガル
RO ルーマニア
RU ロシア連邦
SD スーダン
SE スウェーデン
SK スロヴァキア共和国
SN セネガル
SU ソヴィエト連邦
TD チャード
TG トーゴ
UA ウクライナ
US 米国

- 1 -

明 細 書

油 圧 式 掘 削 機 械 に お け る 作 業 油 量 切 換 制 御 装 置

技 術 分 野

本発明は油圧式掘削機械の作業機として通常装着されているバケットの代わりに、アタッチメントとして油圧ブレーカやクラッシャを装着して構造物・岩塊の破碎作業等を行うときの作業油量切換制御装置に関し、特に通常の掘削作業に対して少ない油量で十分なブレーカ作業等においては、低馬力モードを設定することによって油圧ポンプをロードセンシング制御して最適な油量に設定すると共に、油圧ポンプを駆動するエンジンが低燃費となる回転数で運転されるようにした油圧式掘削機械の作業油量切換制御装置に関する。

背 景 技 術

油圧式掘削機械の作業機として通常装着されているバケットの代わりに、アタッチメントとして油圧ブレーカを装着して構造物・岩塊の破碎作業等を行うことがあるが、該ブレーカ作業では前記掘削作業の半分に近い油量で充分であるため、エンジンの燃費低減を図る目的で第7図に示すエンジンのトルク線図のように燃料噴射量を減少することにより、所定のトルクT0

- 2 -

におけるエンジン回転数を $N1, N2, N3$ (rev / min) のように制御して、該エンジンにより駆動される油圧ポンプの容量 V (cc / rev) を一定にしたまま、ブレーカ作業に必要な油量、即ち、 $V \cdot N1, V \cdot N2, V \cdot N3$ (cc / min) を制御している。なお、油圧ポンプの吸収トルク T は、 k を比例定数、 P を負荷圧とすると $T = k P \times V$ で表されるため、油圧ポンプの容量 V (cc / rev) を一定とすると、第 7 図におけるトルク $T0$ を吸収トルクとする油圧ポンプの負荷圧 $P0$ は前記吸収トルク $T0$ に比例することになる。また、第 8 図に示すように二つの油圧ポンプの合流切換回路を設け、2 つのサービス弁のうちの 1 つを切換えることによって 1 ポンプと 2 ポンプの流量切換えを行なって掘削作業とブレーカ作業それぞれに必要な油量を制御するようにしている。即ち第 8 図において、可変容量形油圧ポンプ（以下、主ポンプという）51 に旋回・ブーム $H i$ ・サービス・アーム $L o$ ・左走行の各アクチュエータを駆動する 5 個の操作弁がそれぞれ平行に接続され、また、主ポンプ 52 には右走行・バケット・ブーム $L o$ ・アーム $H i$ ・サービスの各アクチュエータを駆動する 5 個の切換弁がそれぞれ平行に接続されている。また、サービス弁 53 の出口ポートに接続された 2 つの配管 54・5

- 3 -

5 は、左側のサービス弁 5 6 からブレーカ等のアクチュエータ 5 7 に至る油圧回路にそれぞれ接続され、合流するようになっている。ブレーカ等のアタッチメントを操作するペダル 5 8 は、パイロット圧力制御弁（以下、PPC 弁という）3 9 に当接し、コントロールポンプ 4 0 を油圧源としている。前記 PPC 弁 3 9 から出る 2 つのパイロット回路 4 1・4 2 のうちの 1 つはサービス弁 5 6 の左パイロットシリンダに接続され、他の 1 つは右パイロットシリンダに接続されている。また、前記パイロット回路 4 1・4 2 にはそれぞれ分岐回路 4 3・4 4 が設けられ、ソレノイド式パイロット回路切換弁 4 5・4 6 を経てサービス弁 5 3 の左右の各パイロットシリンダに接続されている。これらのパイロット回路切換弁 4 5・4 6 のソレノイドはそれぞれ切換スイッチ 5 0 に接続されている。通常の掘削作業時等、アクチュエータ 5 7 に 2 ポンプ分の流量を必要とする場合には、切換スイッチ 5 0 を ON 側に操作するとパイロット回路切換弁 4 5・4 6 のソレノイドが励磁され、パイロット回路 4 1・4 2 の分岐回路 4 3・4 4 が導通して、ペダル 5 8 の操作量に応じたパイロット圧がサービス弁 5 3、およびサービス弁 5 6 の各左、または右のパイロットシリンダに作用する。このようにしてアタッチメントを駆動するアクチ

- 4 -

ュエータ 5 7 には主ポンプ 5 1 および 5 2 の合計流量が作用する。また、アクチュエータ 5 7 により油圧ブレーカ作業を行う場合には、1 ポンプ分の流量で充分であるため切換スイッチ 4 6 を OFF 側に操作する。これによりパイロット回路切換弁 4 5 ・ 4 6 のソレノイドが消磁され、パイロット回路 4 1 ・ 4 2 の分岐回路 4 3 ・ 4 4 が閉鎖されて、ペダル 5 8 の操作量に応じたパイロット圧はサービス弁 5 6 の左または右のパイロットシリンダのみに作用する。このようにして、油圧ブレーカを駆動するアクチュエータ 5 7 には主ポンプ 5 1 の流量のみが作用する。なお、各操作弁スプールの動きに応じて主ポンプ吐出量を制御し、特に各操作弁が全て中立位置のときには主ポンプ吐出量を、作動油の漏れ量を補充する程度の最小に制御して無駄な流量を低減させるため、主回路にリリーフバルブ 4 7 とオリフィス 4 8 とを設け、該オリフィス 4 8 の上流圧により主ポンプ 5 2 の流量調整機構 4 9 を制御して主ポンプ 5 2 の吐出量を制御している。主ポンプ 5 1 の吐出量制御についても前記主ポンプ 5 2 と同様のため説明を省略する。しかしながら、上記第 7 図に示すようなエンジン回転数を制御してブレーカ作業に必要な油量とエンジンの燃費低減を図る方法においては所定の負荷圧 P_0 、即ち油圧ポンプの吸収トルク T_0

に対しては、A1, A2, A3 点となるようにエンジン回転数を低下させて、作業に必要な油量となるように油圧ポンプの吐出量を減少させてエンジンの燃費低減を図っているが、前記 A1, A2, A3 点は B で示す等燃費線図（中心が 100%）の中心から外方に移動するためエンジンの燃費は低下することになり、十分なエンジンの燃費低減を図ることは難しかった。また前記第 8 図に示すような流量切換回路においては次のような問題点がある。（1）パイロット回路に 2 個のパイロット回路切換弁 45・46 を設けなければならない、また、サービス弁 33 からアタッチメント用アクチュエータ 57 の主回路に合流するための 2 本の配管 54・55 を必要とする。これは油圧回路を複雑にし、油圧掘削機の信頼性を低下させると共に、点検整備工数の増大や製造原価の上昇を招くことになる。（2）アタッチメント用アクチュエータ 57 に供給する油量は 1 ポンプまたは 2 ポンプの 2 段階切換えであるため、流量の微調整ができない。本発明は上記従来の問題点に着目し、通常の掘削作業に対し少ない油量で充分なブレーカ作業等においては、低負荷モードを設定することによって油圧ポンプをロードセンシング制御して最適な油量に設定すると共に、油圧ポンプを駆動するエンジンについては低燃費となる回転数において駆動す

- 6 -

ることを目的とする。

発 明 の 開 示

本発明は、可変容量型油圧ポンプと、該油圧ポンプを駆動するエンジンと、前記油圧ポンプによって駆動されるアクチュエータと、前記油圧ポンプとアクチュエータ間の管路に介在する操作弁と、前記油圧ポンプのロードセンシング制御装置と、作業モード切換装置、該作業モード切換装置からの切換信号を入力し、前記エンジンのガバナ駆動装置に燃料噴射量信号を、また前記ロードセンシング制御装置に、前記操作弁上下流の差圧信号を出力するコントローラとから構成したので、油圧式掘削機械においてブレーカ等の比較的少流量の油量でよいアクチュエータを駆動するときは、作業モード切換装置を低馬力モードに切り換えると、コントローラからエンジンのガバナ駆動装置に低燃料噴射量信号が出力されるためエンジン馬力が低下すると共に、アクチュエータ用操作弁上下流の差圧を減少させるような差圧信号がロードセンシング制御装置に出力されるため、アクチュエータ用操作弁の所定操作量に対して可変容量型油圧ポンプの容量が減少する。従って、前記可変容量型油圧ポンプの容量が減少すると共に、前記エンジン馬力の低下により所定トルクに

- 7 -

対するエンジン回転数も低下するため、可変容量型油圧ポンプの単位時間当たりの吐出量は減少する。また、掘削作業等の比較的大流量の油量を必要とするアクチュエータを駆動するときは、作業モード切換装置を高馬力モードに切り換えると、コントローラからエンジンのガバナ駆動装置に高燃料噴射量信号が出力されるためエンジン馬力が上昇すると共に、アクチュエータ用操作弁上下流の差圧を減少させるような差圧信号がロードセンシング制御装置に出力されるため、アクチュエータ用操作弁の所定操作量に対して可変容量型油圧ポンプの容量が増加する。従って、前記可変容量型油圧ポンプの容量が増加すると共に、前記エンジン馬力の上昇により所定トルクに対するエンジン回転数が増大するため、可変容量型油圧ポンプの単位時間当たりの吐出量は増大する。また、前記コントローラは作業モード切換装置からの切換信号により、第1のエンジン燃料設定器および第1のロードセンシング差圧設定器を作動させて、第1のエンジン燃料設定信号を前記第1のエンジン燃料設定器からエンジン燃料信号発生器に出力すると共に、第1のロードセンシング差圧設定信号を前記第1のロードセンシング差圧設定器からロードセンシング差圧信号発生器に出力するか、または第2のエンジン燃料設定器および第2のロード

センシング差圧設定器を作動させて、第2のエンジン燃料設定信号を前記第2のエンジン燃料設定器からエンジン燃料信号発生器に出力すると共に、第2のロードセンシング差圧設定信号を前記第2のロードセンシング差圧設定器からロードセンシング差圧信号発生器に出力して、前記エンジン燃料信号発生器からのエンジン燃料噴射量信号をエンジンのガバナ駆動装置に、また前記ロードセンシング差圧信号発生器からのロードセンシング差圧信号を前記ロードセンシング制御装置に出力するよう構成したので、前記コントローラが作業モード切換装置から切換信号を入力すると、該切換信号によって第1のエンジン燃料設定器および第1のロードセンシング差圧設定器、または第2のエンジン燃料設定器および第2のロードセンシング差圧設定器が作動される。前記第1の各設定器が作動されると、第1のエンジン燃料設定信号がエンジン燃料信号発生器に出力されると共に、第1のロードセンシング差圧設定信号が第1のロードセンシング差圧信号発生器に出力され、第2の各設定器が作動されると、第2のエンジン燃料設定信号がエンジン燃料信号発生器に出力すると共に、第2のロードセンシング差圧設定信号が第2のロードセンシング差圧信号発生器に出力され、前記エンジン燃料信号発生器からの燃料噴射量信号

をエンジンのガバナ駆動装置に、また前記ロードセンシング差圧信号発生器からロードセンシング差圧信号を前記ロードセンシング制御装置に出力する。また、前記コントローラにおける第1のエンジン燃料設定器と第1のロードセンシング差圧設定器、または第2のエンジン燃料設定器と第2のロードセンシング差圧設定器のうち何れか一方を省略し、それに代えて前記エンジンのエンジン燃料噴射量およびロードセンシング制御装置のロードセンシング差圧を予め設定するよう構成したので、作業モード切換装置から切換信号を入力すると、前記コントローラにおける各設定器のうち省略された方の作業モードにおいては、予め設定されたエンジン燃料噴射量になるようにガバナが駆動され、ロードセンシング制御装置も予め設定されたロードセンシング差圧となる。前記コントローラにおける各設定器のうち省略されない方の作業モードにおいては、前記と同様に作用する。また、前記ロードセンシング制御装置は前記油圧ポンプの容量制御シリンダと、該容量制御シリンダに油圧を供給するロードセンシング制御弁からなり、該ロードセンシング制御弁は前記操作弁上下流の圧力差の増加により前記油圧ポンプの容量を減少させ、前記操作弁上下流の圧力差の減少により前記油圧ポンプの容量を増加させ、また、前記ロ

- 1 0 -

ードセンシング差圧信号の増加により前記油圧ポンプの容量を減少させ、前記ロードセンシング差圧信号の減少により前記油圧ポンプの容量を増加させるよう構成したので、前記ロードセンシング制御装置はアクチュエータを減速するために操作弁を絞ると操作弁上下流の圧力差が増加するため、前記油圧ポンプの容量が減少して無駄な動力が削減されるように作動する。また、アクチュエータを増速するために操作弁の開度を増すと操作弁上下流の圧力差が減少するため前記油圧ポンプの容量が増加して必要流量を供給する。前記操作弁の同一操作量に対して、前記ロードセンシング差圧信号を増加させると前記油圧ポンプの容量が減少して単位時間当たりの油圧ポンプの吐出量が減少し、前記ロードセンシング差圧信号を減少させると前記油圧ポンプの容量が増加して単位時間当たりの油圧ポンプの吐出量が増加する。また、可変容量型油圧ポンプと、該油圧ポンプを駆動するエンジンと、前記油圧ポンプによって駆動されるアクチュエータと、前記油圧ポンプとアクチュエータ間の管路に介在する操作弁と、前記油圧ポンプのロードセンシング制御装置と、前記油圧ポンプの容量センサと、前記エンジンの回転数センサと、前記アクチュエータの油圧センサと、作業モード切換装置とからなり、前記容量センサ、エンジン

- 1 1 -

の回転数センサ、アクチュエータの油圧センサの各信号を入力し、前記作業モード切換装置により指定された所定馬力においてエンジンが最小燃費で運転される制御信号を演算し、前記ロードセンシング制御装置と、エンジンのガバナ駆動装置に出力するコントローラとより構成したから、油圧式掘削機械においてブレーカ等の比較的少流量の油量でよいアクチュエータを駆動するときは、別に備えられた操作レバーにより操作弁を操作すると、ロードセンシング容量制御装置により前記操作弁の開度に応じて可変容量型油圧ポンプの容量が制御される。また、前記可変容量型油圧ポンプのロードセンシング制御装置は、油圧ポンプの容量制御装置駆動シリンダと、油圧ポンプとアクチュエータ間の管路に介在する操作弁の上流と下流の油圧をパイロット圧として、該パイロット圧の圧力差が増加し、且つ、前記コントローラからの制御信号の増加により前記油圧ポンプの容量を減少させるように作用するロードセンシング弁よりなるよう構成したから、油圧ポンプの容量センサと、エンジンの回転数センサと、アクチュエータの油圧センサと、作業モード切換装置から制御信号がコントローラに入力されると、該コントローラにおいて前記作業モード切換装置により指定された所定馬力においてエンジンが最小燃費で運転される

- 1 2 -

制御信号を演算して、該制御信号を前記ロードセンシング容量制御装置と、エンジンのガバナ駆動装置に出力する。従って、通常の掘削作業においてエンジンが最小燃費で駆動されるように設定されている場合に、ブレーカ作業等、比較的少流量の油量でよい作業モードに切り換えてもその馬力においてエンジンが最小燃費となる回転数で駆動される。また、前記エンジンが最小燃費で運転される制御信号はエンジン等馬力カーブ上の最小燃費となる、エンジントルクとエンジン回転数により設定されるよう構成したから、前記油圧ポンプのロードセンシング制御装置は、前記操作弁の上流と下流の油圧をパイロット圧として、該パイロット圧の圧力差が増加し、且つ、前記コントローラからの制御信号が増加すると、ロードセンシング弁により油圧ポンプの容量制御装置駆動シリンダに制御圧を供給して、油圧ポンプの容量を減少させる。また、エンジンが最小燃費で運転される制御信号はエンジン等馬力カーブ上の最小燃費となるエンジントルクとエンジン回転数により設定される。このように、本発明によるときは作業モードの変更による作動油量の切換がモード切換スイッチで簡単に行うことができ、作業モードを切換えることにより複数の作業モードが可能となるが、油圧ポンプの容量をロードセンシング制御により

- 1 3 -

調整して、エンジン馬力を油圧ポンプの容量調整とは独立に設定できるため、いずれの作業モードにおいても必要流量を保証すると共に、エンジンの燃費低減を達成することができ、操作弁を広い操作範囲で制御できるため、オペレータの操作性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

第 1 図および第 2 図は本発明の第 1 実施例を示す図で、第 1 図は該第 1 実施例における全体制御回路を示す図、第 2 図は第 1 図におけるコントローラの詳細を示す図、第 3 図および第 4 図は本発明の第 2 実施例を示す図で、第 3 図は該第 2 実施例における全体制御回路を示す図、第 4 図は第 3 図におけるコントローラの詳細を示す図、第 5 図および第 6 図は本発明の第 1 実施例および第 2 実施例に共通の実施例を示す図で、第 5 図はエンジンのトルク T - 回転数 N 平面上の等馬力、等燃費カーブを示す図、第 6 図は油圧ポンプの容量 V - 圧力 P 平面上に描かれた等吸収トルク線図 T_B および T_S を示す図、第 7 図は従来技術における、エンジン回転による油圧ポンプの油量調整を示す図、第 8 図は従来技術における、複数油圧ポンプの合流切換回路を示す図である。

- 1 4 -

発明を実施するための最良の形態

本発明の第1実施例を示す第1図および第2図において、1はエンジン、1aは該エンジン1のガバナ駆動装置、2は前記エンジン1によって駆動される油圧ポンプ、3はブレーカ、4は前記油圧ポンプ2とブレーカ3を接続する管路5a、5bに介設されたブレーカ操作弁、6aは該ブレーカ操作弁4を操作するためのブレーカ操作レバー、6は該ブレーカ操作レバー6aの操作量に応じたパイロット圧を発生するパイロット操作弁、7は前記油圧ポンプ2の斜板2aを駆動するための容量制御シリンダ、7aは容量制御シリンダ7のボトム室7bに設けられ、ピストン7dをロッド室7c方向に付勢するばね、7eはピストン7dを斜板2aに連結するためのピストンロッド、8は該容量制御シリンダ7の制御圧を切り換えるためのロードセンシング弁、8aはコントローラ10に接続されたロードセンシング弁8のソレノイド、8bは操作弁4の上流管路5aに接続されたロードセンシング弁8のパイロットシリンダ、8cは操作弁4の下流管路5bに接続されたロードセンシング弁8のパイロットシリンダ、8dはロードセンシング弁8の差圧設定ばね、9は容量制御シリンダ7の制御圧源としての制御ポンプ、10は作業モード切換装置からの切換信号を入力し

- 1 5 -

、前記エンジン 1 のガバナ駆動装置 1 a に燃料噴射量信号を、また前記ロードセンシング制御装置のロードセンシング弁 8 のソレノイド 8 a に操作弁上下流の差圧信号を出力するコントローラで、該コントローラ 10 はエンジン燃料設定器 11, 13、ロードセンシング差圧設定器 12, 14、エンジン燃料信号発生器 15、ロードセンシング差圧信号発生器 16 からなる。17 ~ 23 は作業モード切換装置で、17 は電源、18 は掘削モードボタン S、ブレーカモードボタン B、各戻しばね 18 a, 18 b からなる作業モード切換ボタン、19 はマグネット、20 はばね、21 は作業モード切換スイッチ、22 は自己保持スイッチ、23 はばね、24 はタンクである。エンジンのトルク T - 回転数 N 平面上の等馬力、等燃費カーブを示す第 5 図において、A は等燃費カーブで中心が燃費 100 % を示し、HPS は掘削モードの等馬力カーブ、HPB はブレーカモードの等馬力カーブ、TS および TB はそれぞれ前記 HPS および HPB と等燃費カーブ A との接点におけるエンジントルクを示す。また油圧ポンプの容量 V - 圧力 P 平面上に描かれた等吸収トルク線図 TB および TS を示す第 6 図において、TS および TB は第 5 図における TS および TB に相当する。つぎに、第 1 図および第 2 図の作用について説明する。油圧

式掘削機械を通常の掘削モードで作業しようとするときは、作業モード切換ボタン18の掘削モードボタンSを押すと、マグネット19に対して電源17の電圧が印加されないためマグネット19は消磁され、作業モード切換スイッチ21はばね20により接点Aに接続される。従って、電源17の電圧はコントローラ10内のエンジン燃料設定器11、ロードセンシング差圧設定器12に印加されるため、エンジン燃料設定器11で設定された高エンジン燃料設定信号HSがエンジン燃料信号発生器15に、またロードセンシング差圧設定器12で設定された高ロードセンシング差圧設定信号が差圧信号発生器16に出力される。前記エンジン燃料信号発生器15は増加関数発生器で、前記高エンジン燃料設定信号に対応するエンジン燃料信号iNをコントローラ10からエンジン1のガバナ駆動装置1aに出力するためエンジン馬力が上昇する。またロードセンシング差圧信号発生器16は減少関数発生器で、前記高ロードセンシング差圧設定信号 ΔP_s に対応する低ロードセンシング差圧信号ivをコントローラ10からロードセンシング弁8のソレノイド8aに出力すると、ロードセンシング弁8はa位置方向に移動して容量制御シリンダ7のボトム室7bの作動油がドレンされるため油圧ポンプ2の容量が増加する。

- 1 7 -

以上のように、掘削モードにおいては高エンジン回転、高油圧ポンプ容量にて運転されるため、単位時間当たりの油圧ポンプ吐出量が増加して各アクチュエータを高速で作動させて作業効率を向上させることができる。次に、比較的少油量で十分なブレーカを駆動するときは、作業モード切換ボタン18のブレーカモードボタンBを押すと、マグネット19に対して電源17の電圧が印加されるためマグネット19は励磁され、ブレーカモードボタンBを離しても自己保持スイッチ22がC接点に保持されるためマグネット19は励磁を保持して作業モード切換スイッチ21はばね20に抗して接点Bに接続され続ける。従って、電源17の電圧はコントローラ10内のエンジン燃料設定器13、ロードセンシング差圧設定器14に印加されるため、エンジン燃料設定器13で設定された低エンジン燃料設定信号Hbがエンジン燃料信号発生器15に、またロードセンシング差圧設定器14で設定された低ロードセンシング差圧設定信号 $\Delta P b$ が差圧信号発生器16に出力される。前記のようにエンジン燃料信号発生器15は増加関数発生器で、前記低エンジン燃料設定信号Hbに対応するエンジン燃料信号iNをコントローラ10からエンジン1のガバナ駆動装置1aに出力するためエンジン馬力が低下する。またロードセン

シング差圧信号発生器 16 は減少関数発生器で、前記低ロードセンシング差圧設定信号 ΔP_b に対応する高ロードセンシング差圧信号 iV をコントローラ 10 からロードセンシング弁 8 のソレノイド 8a に出力すると、ロードセンシング弁 8 は b 位置方向に移動して容量制御シリンダ 7 のボトム室 7b に制御ポンプ 9 から作動油が供給されるため油圧ポンプ 2 の容量が減少する。以上のように、ブレーカモードにおいては低エンジン回転、低油圧ポンプ容量にて運転されるため、単位時間当たりの油圧ポンプ吐出量を減少させることができる。なお、前記コントローラ 10 における第 1 のエンジン燃料設定器 11 と第 1 のロードセンシング差圧設定器 12、または第 2 のエンジン燃料設定器 13 と第 2 のロードセンシング差圧設定器 14 のうち何れか一方を省略し、それに代えて前記エンジン 1 のエンジン燃料噴射量およびロードセンシング制御装置のロードセンシング差圧を予め設定するようにしてもよい。前記コントローラ 10 における各設定器 11, 12 または 13, 14 のうち何れか一方を省略した場合に作業モード切換装置から切換信号を入力すると、省略されない方の作業モードにおいては、前記実施例と同様に作用するが、省略された方の作業モードにおいては、予め設定されたエンジン燃料噴射量になるように

- 1 9 -

ガバナが駆動され、ロードセンシング制御装置も予め設定されたロードセンシング差圧となる。本発明の第2実施例を示す第3図および第4図において、1はエンジン、2は該エンジン1によって駆動される油圧ポンプ、3はブレーカ、4は前記油圧ポンプ2とブレーカ3を接続する管路5a、5bに介設されたブレーカ操作弁、6aは該ブレーカ操作弁4を操作するためのブレーカ操作レバー、6は該ブレーカ操作レバー6aの操作量に応じたパイロット圧を発生するパイロット操作弁、7は前記油圧ポンプ2の斜板2aを駆動するための容量制御シリンダ、8は該容量制御シリンダ7の制御圧を切り換えるためのロードセンシング弁、9は容量制御シリンダ7の制御圧弁としての制御ポンプ、27は前記操作弁4の下流5bの油圧を電気信号に変換するための油圧センサ、18は油圧式掘削機械の作業モード切換スイッチで、Sは掘削モードボタン、Bはブレーカモードボタン、25は油圧ポンプ2の容量を検出するポンプ容量センサ、26はエンジン1の回転数を検出するエンジン回転数センサ、30はアクチュエータ3の油圧センサ27と、作業モード切換スイッチ18と、油圧ポンプ2のポンプ容量センサ25と、エンジン1のエンジン回転数センサ26からの検出信号および指令信号を入力し、前記作業モード切換

- 2 0 -

スイッチ 18 により指定された所定馬力においてエンジン 1 が最小燃費で運転される制御信号 iN と iV を演算して、制御信号 iN をエンジン 1 のガバナ駆動装置 1a に、また、制御信号 iV をロードセンシング弁 8 のソレノイド 8a に出力するコントローラ、8b は前記操作弁 4 の上流管路 5a に接続されたロードセンシング弁 8 のパイロットシリンダ、8c は前記操作弁 4 の下流管路 5b に接続されたロードセンシング弁 8 のパイロットシリンダ、8d はロードセンシング弁 8 の差圧設定ばね、7a は容量制御シリンダ 7 のボトム室 7b に設けられ、ピストン 7d をロッド室 7c 方向に付勢するばね、7e はピストン 7d を斜板 2a に連結するためのピストンロッド、16 は作動油タンクである。また、17 は電源、19 はマグネット、21 は切換スイッチ、20 はばね、22 はホールドスイッチ、23 はばねである。第 2 図において、1a はガバナ駆動装置、8a はロードセンシング弁 8 のソレノイド、30 はコントローラで、該コントローラ 30 は、掘削モード用の目標エンジン回転数 NS と目標エンジントルク TS を設定する目標値設定器 31 と、該目標エンジントルク TS と油圧センサ 27 の検出値 P より算出された目標容量 VS と容量センサ 25 の検出値 V との差 ΔVS を算出するための容量差算出器 33 と、前

- 2 1 -

記目標エンジン回転数 N_S とエンジン回転数センサ 26 から検出された実際のエンジン回転数 N との差 ΔN_S を算出するためのエンジン回転数差算出器 34 と、また、ブレーカモードについても同様にブレーカモード用の設定エンジン回転数 N_B と設定エンジントルク T_B を設定する目標値設定器 32 と、該目標エンジントルク T_B と油圧センサ 27 の検出値 P より算出された目標容量 V_B と容量センサ 25 の検出値 V との差 ΔV_B を算出するための容量差算出器 35 と、前記目標エンジン回転数 N_B とエンジン回転数センサ 26 から検出された実際のエンジン回転数 N との差 ΔN_B を算出するためのエンジン回転数差算出器 36 と、前記容量差信号 ΔV_S または ΔV_B をソレノイド 8a に印加する制御信号 i_V に変換するための制御信号発生器 37 と、エンジン回転数差信号 ΔN_S または ΔN_B をガバナ駆動装置 1a に印加する制御信号 i_N に変換するための制御信号発生器 38 とからなる。次に前記第 3 図および第 4 図の構成による作用について説明する。油圧式掘削機械を通常の掘削モードで作業しようとするときは、モード切換スイッチ 18 の掘削モードボタン S を押すと、マグネット 19 に対して電源 17 の電圧が印加されないためマグネット 19 は消磁され、スイッチ 21 はばね 20 により接点 A に接続される。従

- 2 2 -

って、コントローラ 30 内の目標設定器 31 により目標エンジン回転数 NS と目標エンジントルク TS が設定され、該目標エンジントルク TS と油圧センサ 27 の検出値 P が容量差算出器 33 に入力される。周知のごとく、 k を比例定数とすると、 $TS = k P V_S$ と表わすことができるため、目標ポンプ容量 V_S が算出され、該目標ポンプ容量 V_S とポンプ容量センサ 25 の検出値 V との差 ΔV_S が算出される。該容量差 ΔV_S 信号が制御信号発生器 37 に出力されると、図示のような容量差信号 ΔV_S に対応する制御信号 i_V がロードセンシング弁 8 のソレノイド 8a に出力される。前記制御信号発生器 37 において容量差信号 ΔV_S が小さいと制御信号 i_V は大きい値となるように設定されているため、例えば、目標ポンプ容量 V_S に対してポンプ容量センサ 25 で検出される実際のポンプ容量 V が大きすぎると、容量差信号 ΔV_S が小さくなり、制御信号 i_V が大きくなるため、ロードセンシング弁 8 を右方に押すソレノイド 8a の付勢力が大きくなる。従って、制御ポンプ 9 の制御圧が容量制御シリンダ 7 のボトム室 7b に供給されるため、容量制御シリンダ 7 のピストンロッド 7e が右行して可変容量型油圧ポンプ 2 の斜板 2a を容量が減少する方向に制御する。このようにして容量差信号 ΔV_S が 0、即ち、実際の

- 2 3 -

ポンプ容量 V が目標ポンプ容量 V_S になるように制御される。同様にして、前記目標値設定器 31 により設定された目標エンジン回転数 N_S とエンジン回転数センサ 26 から検出された実際のエンジン回転数 N とがエンジン回転数差算出器 34 に入力されると、該目標エンジン回転数 N_S とエンジン回転数センサ 26 から検出された実際のエンジン回転数 N との差 ΔN_S を算出する。前記制御信号発生器 38 においてエンジン回転数差信号 ΔN_S が小さいと制御信号 i_N も小さい値となるように設定されているため、例えば、目標エンジン回転数 N_S に対してエンジン回転数センサ 26 で検出される実際のエンジン回転数 N が小さすぎると、エンジン回転数差信号 ΔN_S が大きくなり、制御信号 i_N も大きくなるため、ガバナ駆動装置が多く移動し燃料を多く噴射してエンジン回転数 N を増加させてエンジン回転数差信号 ΔN_S が 0、即ち、実際のエンジン回転数 N が目標エンジン回転数 N_S になるように制御され、最小燃費となる目標エンジン回転数 N_S と目標エンジントルク T_S で掘削作業を実施することができる。前記通常の掘削作業のほぼ 50% に当たる作動油量が使用されるブレーカモードで作業しようとするときは、モード切換スイッチ 18 のブレーカモードボタン B を押すと、マグネット 19 に電源 17 の電圧が

- 2 4 -

印加されるため切換スイッチ 21 はばね 20 に抗して接点 B に、ホールドスイッチ 22 は接点 C に接続され、ブレーカモードボタン B を押す手を離してもホールドスイッチ 22 によりブレーカモードが維持され、コントローラ 30 内の目標設定器 32 に電源電圧が供給される。従って、目標値設定器 32 により目標エンジン回転数 NB と目標エンジントルク TB が設定され、前記通常の掘削モードと同様にして最小燃費となる目標エンジン回転数 NB と目標エンジントルク TB によりブレーカ作業を実施することができる。

産業上の利用分野

本発明は油圧式掘削機械の作業機として通常装着されているバケットの代わりにアタッチメントとして油圧ブレーカを装着して構造物・岩塊等の破碎作業等を行う場合に、通常の掘削作業より少ない油量で行われるブレーカ作業等においては、低馬力モードを設定することによって油圧ポンプをロードセンシング制御して最適な油量に設定すると共に、油圧ポンプを駆動するエンジンが低燃費となる回転数で運転されるようにしたことを特徴とする油圧式掘削機械の作業油量切換制御装置に関する。

請 求 の 範 囲

1. 可変容量型油圧ポンプと、該油圧ポンプを駆動するエンジンと、前記油圧ポンプによって駆動されるアクチュエータと、前記油圧ポンプとアクチュエータ間の管路に介在する操作弁と、前記油圧ポンプのロードセンシング制御装置と、作業モード切換装置と、該作業モード切換装置からの切換信号を入力し、前記エンジンのガバナ駆動装置に燃料噴射量信号を、また前記ロードセンシング制御装置に、前記操作弁上下流の差圧信号を出力するコントローラからなることを特徴とする油圧式掘削機械における作業油量切換制御装置。
2. 請求項1におけるコントローラは作業モード切換装置からの切換信号により、第1のエンジン燃料設定器および第1のロードセンシング差圧設定器を作動させて、第1のエンジン燃料設定信号を前記第1のエンジン燃料設定器からエンジン燃料信号発生器に出力すると共に、第1のロードセンシング差圧設定信号を前記第1のロードセンシング差圧設定器からロードセンシング差圧信号発生器に出力するか、または第2のエンジン燃料設定器および第2のロードセンシング差圧設定器を作動させて、第2のエンジン燃料設定信号を前記第2のエンジン燃料設定器からエンジン燃料信号発生器に出力すると共に、第2のロードセンシング差

- 2 6 -

圧設定信号を前記第2のロードセンシング差圧設定器からロードセンシング差圧信号発生器に出力して、前記エンジン燃料信号発生器からのエンジン燃料噴射量信号をエンジンのガバナ駆動装置に、また前記ロードセンシング差圧信号発生器からのロードセンシング差圧信号を前記ロードセンシング制御装置に出力することを特徴とする油圧式掘削機械における作業油量切換制御装置。

3. 請求項2のコントローラにおける第1のエンジン燃料設定器と第1のロードセンシング差圧設定器、または第2のエンジン燃料設定器と第2のロードセンシング差圧設定器のうち何れか一方を省略し、それに代えて前記エンジンのエンジン燃料噴射量およびロードセンシング制御装置のロードセンシング差圧を予め設定することを特徴とする油圧式掘削機械における作業油量切換制御装置。

4. 請求項1乃至請求項3におけるロードセンシング制御装置は前記油圧ポンプの容量制御シリンダと、該容量制御シリンダに油圧を供給するロードセンシング制御弁からなり、該ロードセンシング制御弁は前記操作弁上下流の圧力差の増加により前記油圧ポンプの容量を減少させ、前記操作弁上下流の圧力差の減少により前記油圧ポンプの容量を増加させ、また、前記ロー

- 2 7 -

ドセンシング差圧信号の増加により前記油圧ポンプの容量を減少させ、前記ロードセンシング差圧信号の減少により前記油圧ポンプの容量を増加させるよう構成されていることを特徴とする油圧式掘削機械における作業油量切換制御装置。

5. 可変容量型ポンプと、該油圧ポンプを駆動するエンジンと、前記油圧ポンプによって駆動されるアクチュエータと、前記油圧ポンプとアクチュエータ間の管路に介在する操作弁と、前記油圧ポンプのロードセンシング制御装置と、前記油圧ポンプの容量センサと、前記エンジンの回転数センサと、前記アクチュエータの油圧センサと、作業モード切換装置とからなり、前記容量センサ、エンジンの回転数センサ、アクチュエータの油圧センサの信号を入力し、前記作業モード切換装置により指定された所定馬力においてエンジンが最小燃費で運転される制御信号を演算し、前記ロードセンシング制御装置と、エンジンのガバナ駆動装置に出力するコントローラを備えたことを特徴とする油圧式掘削機械における作業油量切換制御装置。

6. 請求項5における可変容量型油圧ポンプのロードセンシング制御装置は、油圧ポンプの容量制御シリンダと、油圧ポンプとアクチュエータ間の管路に介在する操作弁の上流と下流の油圧をパイロット圧として、

- 2 8 -

該パイロット圧の圧力差が増加し、且つ、前記コントローラからの制御信号の増加により前記油圧ポンプの容量を減少させるように作用するロードセンシング弁よりなることを特徴とする油圧式掘削機械における作業油量切換制御装置。

7. 請求項5におけるエンジンが最小燃費で運転される制御信号はエンジン等馬力カーブ上の最小燃費となる、エンジントルクとエンジン回転数により設定されることを特徴とする油圧式掘削機械における作業油量切換制御装置。

1/7

FIG. 1

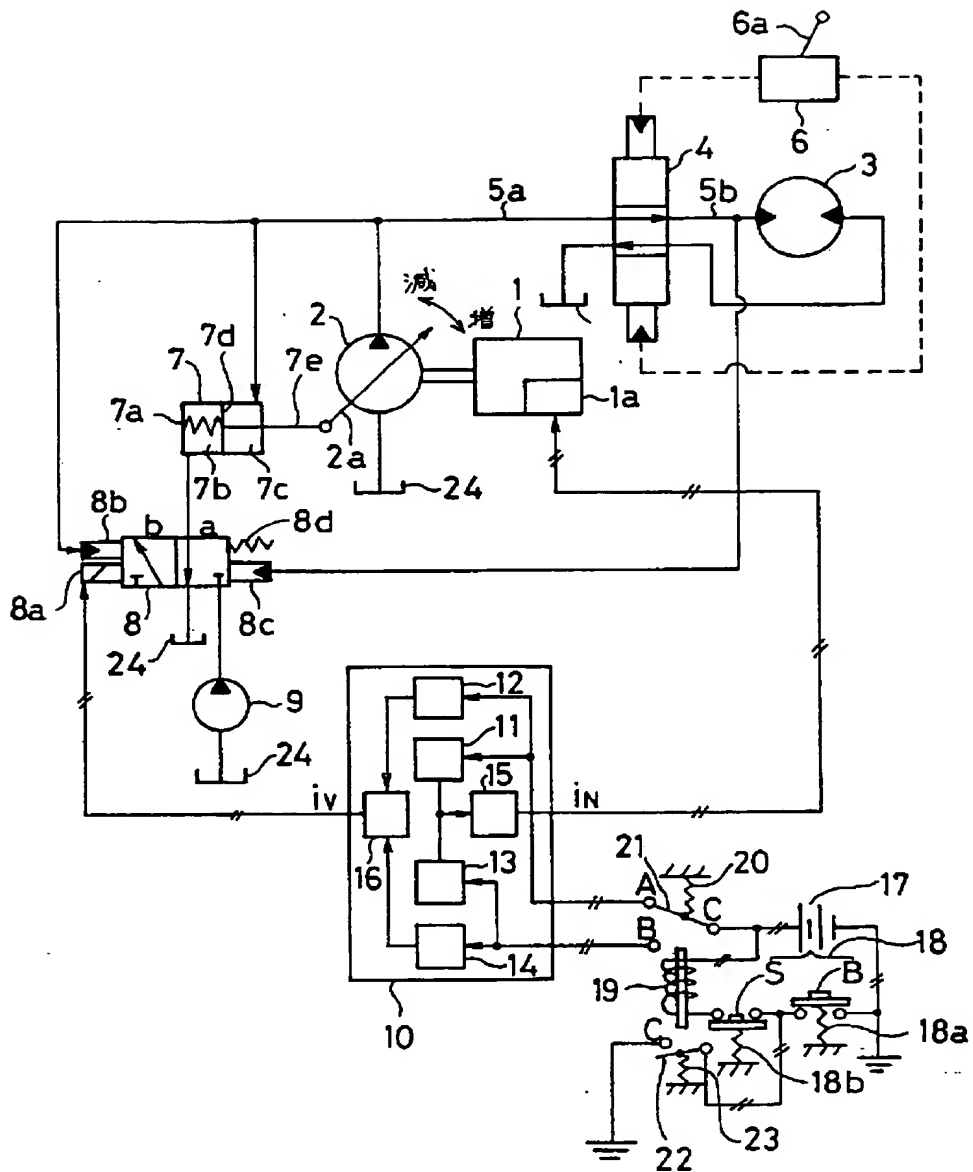


FIG. 2

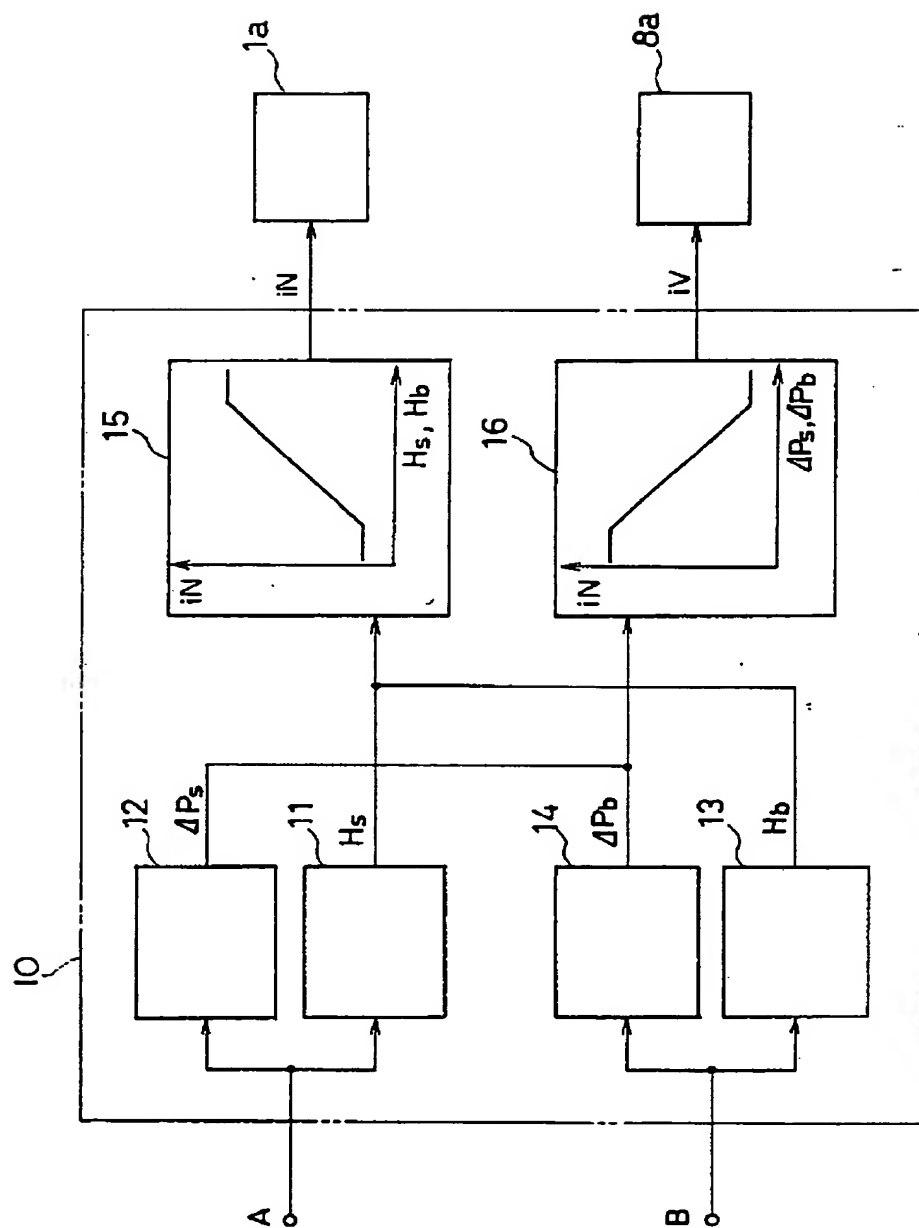
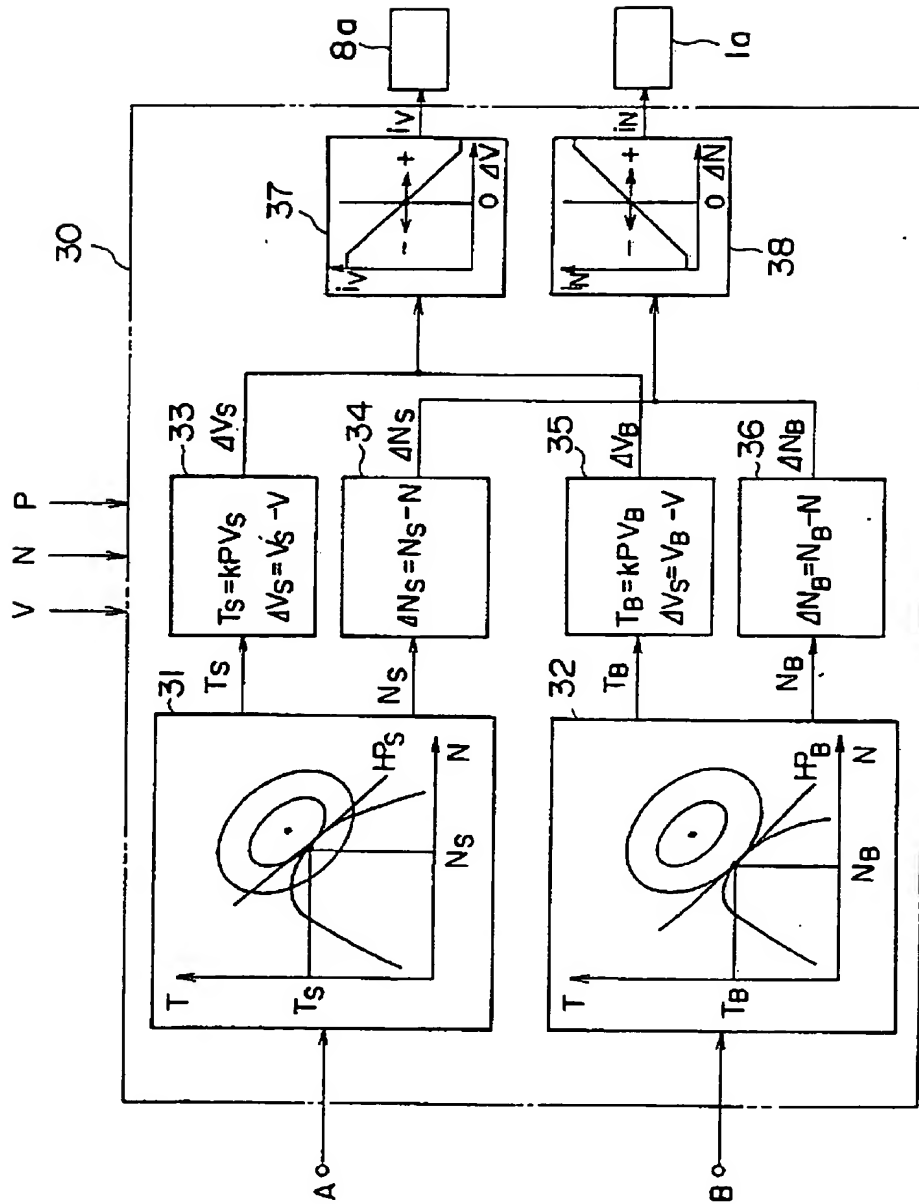


FIG. 4



5/7

FIG. 5

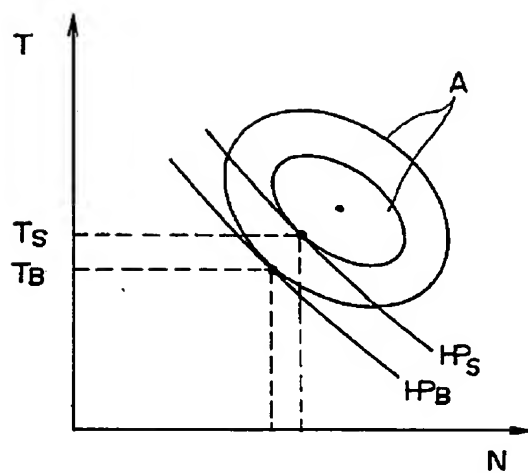
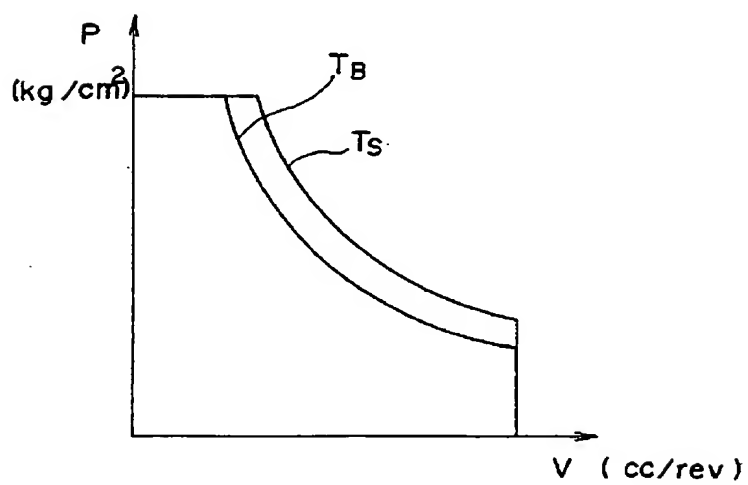
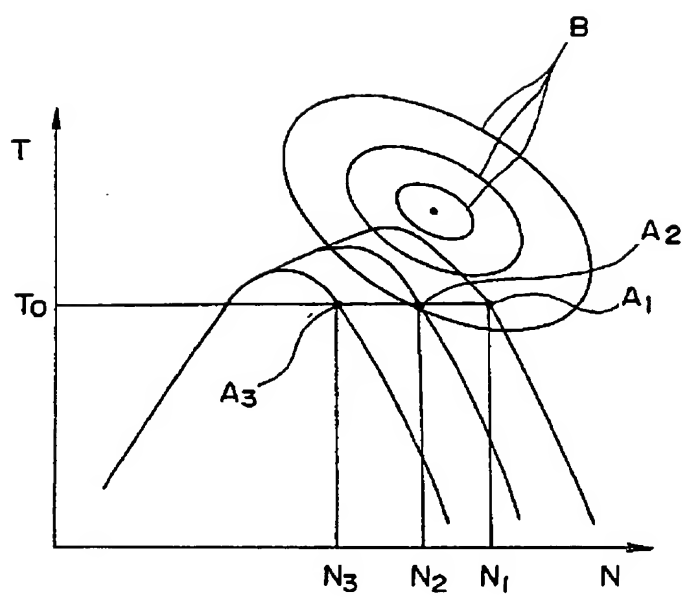


FIG. 6



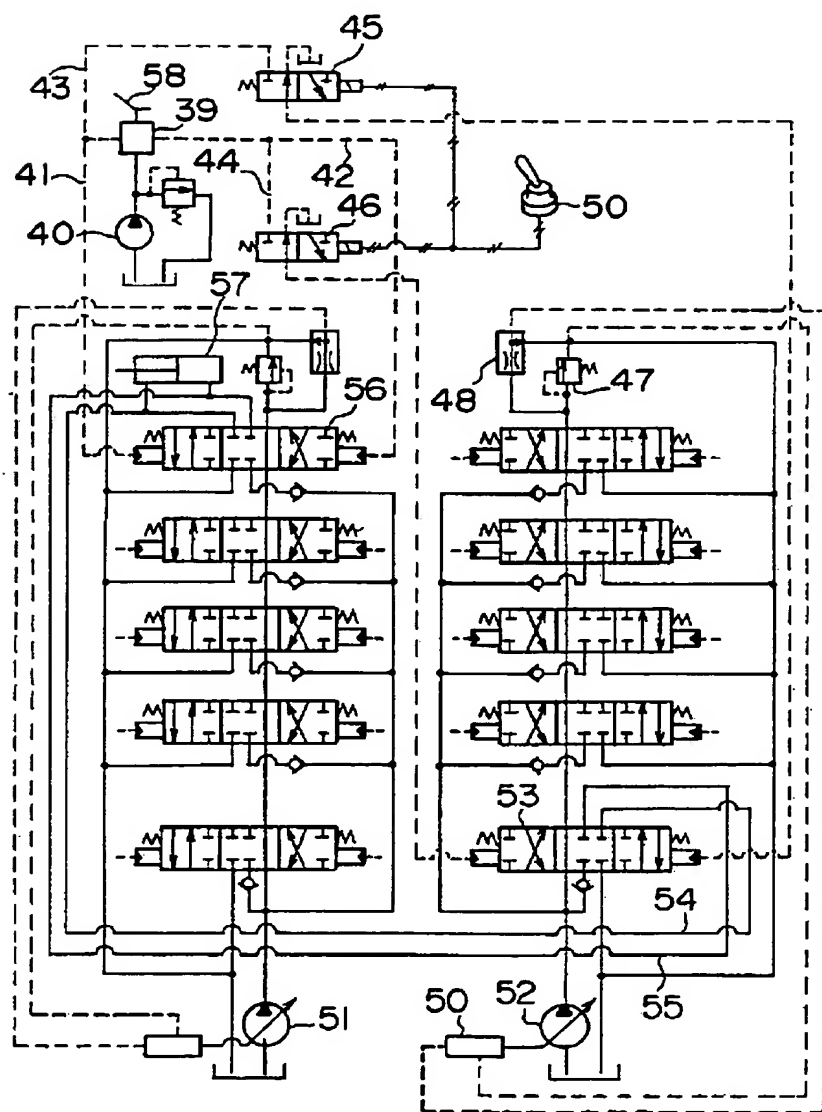
6/7

FIG. 7



7/7

FIG. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP92/01225

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int. Cl ⁵ E02F9/22		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched *		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	E02F9/20-9/22, 3/43	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *		
Jitsuyo Shinan Koho 1962 - 1992 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1992		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT *		
Category *	Citation of Document; ** with Indication, where appropriate, of the relevant passages **	Relevant to Claim No. **
A	JP, A, 2-291436 (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), December 3, 1990 (03. 12. 90), (Family: none)	1-7
A	JP, A, 3-212524 (Komatsu Ltd.), September 18, 1991 (18. 09. 91), (Family: none)	1-7
A	JP, A, 3-74605 (Komatsu Ltd.), March 29, 1991 (29. 03. 91), (Family: none)	1-7
A	JP, A, 62-220703 (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), September 28, 1987 (28. 09. 87), & EP, B1, 228707 & US, A, 4726186	1-7
A	JP, A, 2-164941 (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), June 25, 1990 (25. 06. 90), (Family: none)	1-7
<p>* Special categories of cited documents: **</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
December 2, 1992 (02. 12. 92)	December 22, 1992 (22. 12. 92)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
Japanese Patent Office		

国 際 調 査 報 告

国際出願番号PCT/JP92/01225

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. ⁴ E02F9/22		
II. 国際調査を行った分野		
調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料		
分 類 体 系	分 類 記 号	
IPC	E02F9/20-9/22, 3/43	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国実用新案公報 1962-1992年 日本国公開実用新案公報 1971-1992年		
III. 関連する技術に関する文献		
引用文献の カテゴリー※	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
A	JP, A, 2-291436 (日立建機株式会社), 3. 12月. 1990 (03. 12. 90), (ファミリーなし)	1-7
A	JP, A, 3-212524 (株式会社 小松製作所), 18. 9月. 1991 (18. 09. 91), (ファミリーなし)	1-7
A	JP, A, 3-74605 (株式会社 小松製作所), 29. 3月. 1991 (29. 03. 91), (ファミリーなし)	1-7
A	JP, A, 62-220703 (日立建機株式会社), 28. 9月. 1987 (28. 09. 87) & EP, B1. 228707 & US, A, 4726186	1-7
A	JP, A, 2-164941 (日立建機株式会社), 25. 6月. 1990 (25. 06. 90), (ファミリーなし)	1-7
<p>※ 引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</p> <p>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</p> <p>「T」 国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって目明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&」 同一パテントファミリーの文献</p>		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日 02. 12. 92	国際調査報告の発送日 22.12.92	
国際調査機関 日本国特許庁 (ISA/JP)	権限のある職員 特許庁審査官 鈴木 憲 子	2D 9,021

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.